ÉTUDES

SUR

LE LACTATE DE ZINC.

THÈSE

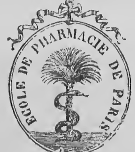
PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS,

le 30 août 1856,

PAR JOHN CASTHELAZ,

NÉ A NEW-YORK (ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE).





PARIS.

E. THUNOT ET Cᵉ, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1856

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

ÉTUDES

SUR

LE LACTATE DE ZINC.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS,

le 30 août 1856,

Pour obtenir le titre de pharmacien de première classe.

PAR JOHN CASTHELAZ,

NÉ A NEW-YORK (ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE).



PARIS.

IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Ce, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1856.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Lecanu, Professeur titulaire.

PROFESSEURS.

MM. Bussy.	Chimie générale.
Gaultier de Claubry.	Chimie organique et manipulations.
Lecanu.	Pharmacie chimique.
Chevallier.	Pharm. propr. dite.
Guibourt.	Matière pharm. végét. et minéralogie.
Chatin.	Botanique gén. et prat.
Valenciennes.	Zoologie.
Caventou.	Toxicologie.
N..	Physique.

PROFESSEURS
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
délégués aux examens
des
PHARMACIENS DE 1re CLASSE.

MM. Wurtz.
Moquin-Tandon.

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

MM. Figuier, pour la chimie.
Robiquet, — la physique.
Réveil, — la toxicologie.
Lutz, — la pharmacie.
Soubeiran, — l'histoire naturelle.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE.

A M. BUSSY,

PROFESSEUR ET DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR, PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, ETC., ETC.;

A M. GAULTIER DE CLAUBRY,

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR, MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, ETC., ETC.

Témoignage de respect et de profonde reconnaissance.

A M. OSCAR RÉVEIL,

PROFESSEUR AGRÉGÉ A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PHARMACIEN EN CHEF DE L'HÔPITAL DES CLINIQUES, ETC., ETC;

A M. TH. HERPIN (DE GENÈVE),

CHEVALIER DE L'ORDRE DES SS. MAURICE ET LAZARE,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ MÉDICALE D'ÉMULATION DE PARIS, ETC., ETC.,

Hommage d'amitié et de reconnaissance.

A mes professeurs de l'École de Pharmacie,

MM. GUIBOURT, CAVENTOU, CHATIN, LECANU, CHEVALLIER,
LUTZ, ROBIQUET, FIGUIER ET SOUBEIRAN.

ÉTUDES

SUR

LE LACTATE DE ZINC.



INTRODUCTION.

Considérés sous le rapport de leur action sur l'économie animale, les composés à base de zinc se divisent naturellement en composés solubles et en composés insolubles, et à ces deux divisions correspondent des propriétés médicales assez différentes. Les composés binaires et les sels de zinc solubles, parmi lesquels viennent se ranger le chlorure de zinc et le sulfate de zinc, ne s'emploient guère qu'à l'extérieur, l'un comme caustique, l'autre comme astringent, et cela à des doses extrêmement petites. A l'intérieur, leur emploi est presque nul, non-seulement à cause de leur saveur styptique et désagréable, mais surtout en raison de leur action irritante et de leurs propriétés essentiellement vomitives; et quand ils sont ordonnés comme antispasmodiques, ce n'est qu'en prenant les plus grandes précautions pour éviter de les voir agir comme émétiques.

L'acétate de zinc ne possède pas ces propriétés au même degré que les autres sels dont nous venons de parler; il a été dernièrement l'objet de recherches et d'études nouvelles, et l'on a reconnu qu'il pouvait être administré à l'intérieur avec avantage comme antispasmodique; l'on en fait même maintenant un assez grand usage en Allemagne.

Les combinaisons binaires et les sels de zinc insolubles, l'oxyde de zinc et le carbonate de même base s'emploient à l'extérieur comme astringents légers. Ils peuvent être administrés sans inconvénient à l'intérieur à des doses beaucoup plus élevées que celles auxquelles s'emploient à l'ordinaire les sels de zinc solubles.

Ainsi l'on a pu faire prendre à des malades 2 grammes d'oxyde de zinc par jour, quelquefois même une quantité plus considérable, et prolonger pendant quelque temps cette médication sans avoir de mauvais effets à signaler. Les composés de zinc insolubles sont en général supportés assez facilement ; comme d'un autre côté leur action est loin d'être aussi irritante que celle des sels solubles, l'on comprend qu'ils soient employés à l'intérieur de préférence à ces derniers. Ils sont surtout ordonnés comme antispasmodiques et comme antiépileptiques. Ils sont enfin utilisés quelquefois comme émétiques, mais alors la dose doit être assez forte. Je n'insisterai pas davantage sur les composés de zinc insolubles, car plusieurs travaux importants ont été publiés sur ce sujet. Je me bornerai à rappeler l'enquête qui a été faite par M. le professeur Chevallier sur le blanc de zinc ; car dans le rapport qu'il a adressé à l'Académie de médecine, il a prouvé l'innocuité de l'oxyde de zinc dans toutes les manipulations auxquelles donnent lieu sa préparation et son emploi.

Le Lactate de zinc, considéré comme agent thérapeutique, se rapproche beaucoup par son action de l'oxyde et du carbonate de zinc. Bien que quelques auteurs, M. le docteur Michaëlis de Tubingen entre autres, eussent dit que le Lactate de zinc pouvait remplacer avantageusement l'oxyde de zinc, ses propriétés médicales n'avaient pas été étudiées, et aucun emploi ne lui avait été assigné. M. le docteur Herpin a commencé l'étude de ce sel au point de vue médical, il y a trois ans environ ; il en a fait le sujet d'une expérimentation méthodique et en a trouvé la principale application. Dans un travail récent, intitulé *Études sur le Lactate de zinc dans l'épilepsie*, M. le docteur Herpin a démontré tous les avantages que l'on pouvait tirer de l'administration du Lactate de zinc dans le traitement de cette maladie. Depuis ce moment, d'autres médecins ont adopté ce médicament pour combattre la même affection, et le Lactate de zinc dont l'emploi était nul, il n'y a que peu de temps encore, a acquis une place importante parmi les sels de zinc employés en thérapeutique.

J'ai pensé dès lors qu'il ne serait pas sans intérêt d'étudier ce sel au point de vue chimique. Appelé à préparer des quantités de Lactate de zinc relativement considérables, j'ai dû rechercher les procédés de fabrication les plus avantageux, et surtout ceux au moyen desquels on pouvait obtenir le plus facilement un produit pur et exempt de tout sel étranger. J'énumérerai successivement ces divers procédés, me réservant de les comparer les uns avec les autres, et d'insister sur les plus importants. J'indiquerai ensuite les propriétés chimiques du Lactate de zinc, les formules pour son emploi. Je les ferai suivre de quelques considérations sur

son administration, extraites en grande partie du travail de M. le docteur Herpin, et, pour ne pas trop multiplier les citations, je ne pourrai mieux faire que de recommander la lecture de son mémoire aux praticiens qui désireraient de plus amples détails sur cette nouvelle médication.

Malgré tous les soins que j'ai donnés à cette étude, elle est encore bien incomplète; et si je viens la soumettre à l'appréciation de mes professeurs et maîtres, ce n'est qu'en me recommandant à leur indulgence et en comptant sur la bienveillance qu'ils m'ont toujours témoignée.

MODES DE PRÉPARATION ET PROPRIÉTÉS DU LACTATE DE ZINC.

§ 1. — Des divers Lactates employés en médecine.

Les sels auxquels donne naissance l'acide lactique, en se combinant aux bases métalliques ou à celles d'origine organique, n'ont pas été jusqu'à ce jour d'un grand emploi en thérapeutique. A l'exception de quelques Lactates étudiés avec soin et dont les propriétés ont été mises à profit, nous n'avons sur les autres que des données chimiques assez vagues, sans renseignements exacts sur leurs vertus médicales.

Le Lactate de chaux, connu depuis longtemps déjà, a été étudié par tous les chimistes qui se sont occupés de l'acide lactique. Il leur sert à la fois à la préparation de cet acide et à celle des autres Lactates; aussi un grand nombre de procédés ont-ils été successivement proposés pour sa fabrication, et ce sel, considéré au point de vue chimique, est-il assurément, de tous les Lactates, celui dont les propriétés sont le mieux connues. Le Lactate de chaux n'a pas reçu d'application médicale importante; il y a tout lieu de s'étonner de l'abandon dans lequel il est laissé, en présence des bons effets qui pourraient résulter de l'emploi d'un sel de chaux soluble et n'offrant pas les inconvénients de l'eau de chaux, par exemple, que les malades supportent si difficilement. Lorsque nous parlerons de la préparation du Lactate de zinc, nous serons forcé de remonter à celle du Lactate de chaux, que nous prendrons pour point de départ de presque toutes nos opérations.

Le Lactate de fer, après avoir été étudié d'abord au point de vue chimique comme le précédent, fut proposé bientôt comme médicament; seulement le prix en était si élevé dans le principe, qu'il ne pouvait lutter contre les autres préparations de fer, qu'il était appelé à remplacer. Au bout de quelques années, lorsque les avantages résultant de son administration furent bien reconnus, sa solubilité et son innocuité bien constatées le firent préférer aux autres sels solubles à base de fer. Quoique l'action du Lactate de fer ne doive pas être assimilée à celle de médicaments auxquels donnent naissance des composés ferrugineux insolubles, puisqu'elle est à la fois plus prompte et plus directe, la comparaison pour ce sel plus que pour tout autre est admissible. En effet, les diverses préparations insolubles à base de fer que l'on administre à l'intérieur, n'agissent qu'en raison de la faible partie que peut en dissoudre l'acide lactique qui se trouve dans les liquides de l'estomac. Une petite quantité de Lactate de fer aura donc autant d'action sur l'économie animale qu'une forte quantité de peroxyde ou de sous-carbonate de fer, par exemple, et l'on comprend facilement qu'en raison de tels avantages, son emploi se soit généralisé. On prépara alors à la fois de grandes quantités de Lactate de fer; on obtint ainsi une économie notable dans le prix de revient et la consommation, en conséquence, put s'accroître sans entraves. Elle a acquis aujourd'hui des proportions réellement considérables, et c'est là une des meilleures preuves de la valeur de ce médicament.

L'attention des médecins une fois attirée sur le Lactate de fer et sur les avantages résultant de son administration, lorsque les sels de manganèse furent préconisés comme succédanés des sels de fer, et lorsque l'emploi en fut recommandé, soit à l'état de sel simple de manganèse, soit à l'état de sel double de manganèse et de fer, il ne fut pas étonnant de voir proposer en même temps le Lactate de manganèse, ainsi que le Lactate double de fer et de manganèse. L'emploi de ces sels est assez restreint assurément; ils ne sont ordonnés qu'à de rares intervalles par des praticiens qui n'en sont qu'à des expériences. Mais pourquoi l'emploi du Lactate de manganèse ne se généraliserait-il pas comme celui du Lactate de fer?

Le Lactate de soude a été proposé comme médicament dans ces derniers temps; c'est un digestif puissant; mais pour ce sel, plus encore que pour ceux à base de manganèse dont nous venons de parler, l'on n'en est encore qu'aux premières expériences.

En fait de combinaisons de l'acide lactique avec les bases organiques, le Lactate de quinine seul doit être signalé; son emploi est presque nul, sans que ce sel en

soit moins pour cela un bon médicament trop négligé, sans contredit. Peut-il en être autrement quand il doit lutter contre l'un des sels dont les propriétés médicales sont le mieux connues, dont les qualités fébrifuges sont le plus appréciées, contre le sulfate de quinine? L'action des deux sels étant la même ou à peu près et le prix du Lactate étant double de celui du sulfate, tout l'avantage reste à ce dernier.

Indépendamment des Lactates dont nous venons de parler, le Lactate de zinc, aux mêmes titres que le Lactate de fer, méritait de fixer l'attention des praticiens; nous avons indiqué précédemment l'époque de son introduction dans la pratique médicale; entrons maintenant dans quelques détails sur les divers procédés suivis pour préparer ce sel.

§ 2. — Préparation du Lactate de zinc par le procédé de M. Braconnot.

Le Lactate de zinc est connu depuis longtemps par les chimistes. M. Braconnot avait indiqué un procédé pour extraire l'acide lactique du Lactate de zinc, et préparait ce sel de la manière suivante. Il abandonnait à lui-même du jus de betteraves dans une étuve à une température de 25 à 30 degrés; au bout de quelques jours la fermentation visqueuse se manifestait dans la masse, et pendant qu'elle s'opérait, il y avait à la fois production d'acide lactique et dégagement de gaz hydrogène. Au bout de six à huit semaines, le liquide reprenait sa fluidité: l'on reconnaissait à ce signe que la fermentation était achevée et il fallait alors l'évaporer jusqu'à consistance sirupeuse. En traitant le produit de l'évaporation par l'alcool, l'acide lactique était dissous, la solution alcoolique était de nouveau soumise à l'évaporation, et le résidu traité par l'eau et saturé par du carbonate de zinc donnait naissance à un Lactate de zinc plus ou moins pur. Pour amener ce sel à un état convenable de blancheur et de pureté, il suffisait d'une décoloration au noir animal lavé, et d'une ou deux cristallisations.

Le Lactale de zinc pur une fois obtenu, pour en extraire l'acide lactique, la marche à suivre est des plus simples; il suffit de le faire bouillir avec de la baryte en dissolution ou en suspension dans une quantité d'eau égale à six fois le poids du Lactale de zinc employé; l'oxyde de zinc est précipité et le liquide filtré contient en solution du Lactate de baryte. Le baryte, à son tour, est précipité par l'acide sulfurique et l'acide lactique mis en liberté n'a plus besoin que d'être amené à un degré convenable de concentration, soit qu'on l'évapore à l'air libre, soit qu'on opère dans le vide.

Ce procédé pour obtenir l'acide lactique était à la fois long et dispendieux ; les quantités de produit qu'il permettait de recueillir étaient très-minimes ; aussi n'en avons-nous parlé que comme étant le premier moyen indiqué pour obtenir de prime abord le Lactate de zinc. Il est maintenant complétement abandonné, et l'acide lactique, qui doit être employé soit à l'état de liberté, soit à l'état de combinaison avec les oxydes métalliques, ne s'extrait plus que du Lactate de chaux; il est donc indispensable de rappeler la fabrication de ce dernier produit.

§ 3. — Préparation du Lactate de chaux destiné à être transformé en Lactate de zinc.

Pour préparer le Lactate de chaux, il faut prendre :

8 parties de lait écrémé,
1 partie d'amidon ou de fécule;
1 partie de carbonate de chaux.

(En raison du prix élevé des fécules et des amidons, il n'est pas possible de les employer dans une fabrication en grand; ils se remplacent avec avantage par du sirop de fécule.)

On mélange bien exactement le lait, la fécule et le carbonate de chaux, ou si l'on se sert du sirop de fécule, on le verse dans le lait après l'avoir dissous dans l'eau, et on y ajoute la craie pulvérisée. On expose le mélange à une température de 25 à 30 degrés; par la fermentation, il se forme de l'acide lactique, qui, saturé par le carbonate de chaux au fur et à mesure de sa production, donne naissance à du Lactate de chaux. Au bout d'un temps, qui peut varier de deux à quatre semaines, suivant les conditions de température dans lesquelles l'opération s'est faite, la fermentation est terminée; la liqueur évaporée en consistance sirupeuse laisse déposer par refroidissement du Lactate de chaux; il suffit de le faire cristalliser à quelques reprises pour l'obtenir à un degré de pureté convenable.

Lorsqu'on opère sur de petites quantités, sur quelques litres de liquide, il est facile de régler la température, et l'opération marche assez vite; lorsque, au contraire, on agit sur des quantités considérables de mélange et que la préparation, au lieu de se faire dans un vase facilement maniable, se fait dans des fûts

d'une contenance de cinq à six cents litres, la condition d'une température toujours égale, ou à peu près, n'est plus réalisable et il n'est pas rare d'attendre cinq ou six semaines avant que la fermentation soit terminée, et le Lactate de chaux entièrement formé.

L'un des points les plus importants de la fabrication en grand du Lactate de chaux, c'est de trouver le moment exact où la fermentation lactique est achevée; si l'on arrête trop tôt l'opération, le rendement en Lactate de chaux est trop faible; si, au contraire, elle dure trop longtemps, une partie du Lactate se transforme en butyrate, et l'inconvénient est plus grand encore que dans le premier cas. L'opérateur ne peut saisir ce moment qu'en faisant des essais journaliers, s'il n'a pas pour le guider une très-grande expérience. Le Lactate de chaux se trouve en grande partie cristallisé au fond et contre les parois du tonneau ; il est recueilli pour être plus tard redissous et soumis à une ou deux nouvelles cristallisations. Le liquide surnageant contient également du Lactate de chaux ; il est évaporé en consistance sirupeuse et laisse déposer des cristaux, que l'on traite de même que ceux obtenus de prime abord.

§ 4. — Préparation du Lactate de zinc par le procédé de M. Wœhler.

Le procédé dont nous venons de parler, ou tout au moins un procédé qui présente la plus grande analogie avec le précédent, a été proposé par M. Wœhler pour la préparation directe du Lactate de zinc.

Si l'on prend :

- 1/3 de litre de lait tourné,
- 1 once sucre de lait,
- 1 once zinc pulvérisé,

et que l'on place le mélange dans un endroit où la température se maintienne entre 30 à 40 degrés, l'acide lactique se forme et le zinc s'y dissout avec dégagement d'hydrogène. Quand le sucre de lait est dissous, on en rajoute une once; au bout de quelques jours on porte la liqueur à l'ébullition, on la filtre bouillante et elle laisse déposer par refroidissement des cristaux de Lactate de zinc.

Cette expérience, faite dans les conditions consignées ci-dessus, faite aussi

comparativement en remplaçant le sucre de lait par le sirop de fécule, nous a assez bien réussi; mais, à un moment donné, l'acide lactique n'étant plus assez fort pour attaquer le zinc en poudre, nons avons toujours obtenu des liqueurs légèrement acides que nous étions obligé de saturer au moyen de carbonate de zinc récemment précipité. Le rendement d'un autre côté était extrêmement faible.

§ 5. — Préparation du Lactate de zinc par saturation de l'acide lactique.

Nous allons maintenant parler des divers procédés auxquels nous avons eu recours pour transformer le Lactate de chaux en Lactate de zinc, nous réservant de signaler les avantages ou les inconvénients de chacun en particulier; nous parlerons en premier lieu de la préparation du Lactate de zinc par saturation de l'acide lactique, extrait du Lactate de chaux.

Pour opérer la décomposition du Lactate de chaux, il faut employer, soit de l'acide sulfurique dilué, soit une dissolution d'acide oxalique en excès. La chaux est précipitée à l'état de sulfate ou d'oxalate insoluble, et l'acide lactique reste en solution. Dans l'un et dans l'autre cas il faut opérer sur des liqueurs bouillantes; les précipités obtenus sont alors plus lourds et se séparent avec une plus grande facilité.

L'acide lactique obtenu est alors mis en contact avec du zinc réduit en poudre grossière; le métal se dissout, et la formation du Lactate de zinc est accompagnée d'un dégagement de gaz hydrogène.

L'acide lactique peut également être saturé par l'oxyde de zinc ou par le carbonate de même base, l'un et l'autre récemment précipités et soigneusement lavés. Une fois que le dégagement d'acide carbonique a cessé, il est bon de porter à l'ébullition le liquide contenant le Lactate et le carbonate de zinc en excès pour saturer les dernières traces d'acide. La filtration doit être opérée à la température la plus élevée possible: c'est à cette seule condition qu' on peut éviter de perdre une quantité notable de Lactate de zinc qui se dépose dans les filtres pendant que les liquides se refroidissent sans se redissoudre avec la même facilité dans les liqueurs chaudes et saturées qui s'ajoutent au fur et à mesure. Le Lactate de zinc, une fois filtré, cristallise alors par le refroidissement des liqueurs.

Nous avons parlé de la décomposition du Lactate de chaux par l'acide sulfurique

en raison de l'économie qui résulte de son emploi ; nous devons également en signaler les inconvénients. La précipitation s'opère généralement dans les conditions suivantes. On prend une partie de Lactate de chaux que l'on dissout dans 4 ou 5 parties d'eau, et l'on y verse une partie d'acide sulfurique, étendue de 2 parties d'eau. Après la filtration et le lavage du précipité, le liquide contient à la fois de l'acide lactique, de l'acide sulfurique et du sulfate de chaux. Les quantités de ce dernier sont assurément minimes, mais elles n'en gênent pas moins ; elles se retrouvent encore après la saturation par le zinc et viennent se précipiter pendant que cristallise le Lactate de zinc. L'acide lactique et l'acide sulfurique se saturent simultanément ; en raison de la grande solubilité du sulfate de zinc il demeure dans les eaux-mères. Mais si l'on opérait sur de fortes quantités de ces eaux et qu'on les concentrât par trop, le sulfate cristalliserait en même temps que le Lactate, et il faudrait avoir recours à des lavages et à de nouvelles cristallisations pour séparer les deux sels. La cristallisation du Lactate de zinc diffère entièrement de celle du sulfate ; il est donc très-facile de les distinguer lorsqu'elles se forment simultanément : le Lactate de zinc se dépose en effet le long des parois du vase en petites plaques, au-dessus desquelles apparaissent les aiguilles du sulfate.

La décomposition du Lactate de chaux par l'acide oxalique n'offre pas les mêmes inconvénients, en raison de l'insolubilité de l'oxalate de zinc. Après la précipitation de l'oxalate de chaux, l'acide lactique contient-il de l'acide oxalique libre, les deux acides sont saturés en même temps par le carbonate de zinc, et l'oxalate de zinc insoluble se sépare par la même filtration qui doit enlever le carbonate employé en excès. Ce traitement est donc de beaucoup préférable au précédent ; il suffit, en effet, d'employer un excès d'acide oxalique pour la décomposition du Lactate de chaux et un excès de carbonate de zinc pour la saturation de l'acide lactique, pour être assuré d'obtenir à la fin de l'opération un liquide ne contenant plus en solution que du Lactate de zinc pur.

§ 6. — Préparation du Lactate de zinc par double décomposition.

Le premier procédé qui se présente, et le plus simple en apparence, consisterait à prendre deux dissolutions, l'une de Lactate de chaux, l'autre de sulfate de zinc ; mais en les versant l'une dans l'autre, il ne s'opère à froid aucune réaction ; pour obtenir le changement de base, la formation du Lactate de zinc soluble et la

précipitation du sulfate de chaux insoluble, il faut porter les liquides réunis à l'ébullition; le sel calcaire se dépose alors; il est séparé par une filtration opérée à la température la plus élevée possible, et les liqueurs évaporées laissent cristalliser le Lactate de zinc. Si l'on employait le sulfate de zinc en excès, l'on se trouverait en présence des mêmes inconvénients que nous avons signalés, lors de la préparation du Lactate de zinc, par l'acide lactique, contenant de l'acide sulfurique.

Un procédé à la fois simple et commode consiste à traiter une dissolution de Lactate de chaux par une dissolution de chlorure de zinc bien neutre; il se forme du chlorure de calcium qui reste en solution, et du Lactate de zinc qui se précipite, si l'on opère sur des liqueurs froides et concentrées. Dans le cas où l'on agirait sur des dissolutions chaudes, le Lactate de zinc ne s'obtiendrait cristallisé que par le refroidissement. Le Lactate de chaux doit être employé en léger excès, pour éviter les inconvénients qui pourraient résulter du chlorure de zinc s'il prédominait; ils sont du reste moindres que ceux du sulfate, car le chlorure est si soluble qu'il reste toujours dans les eaux-mères. Le précipité du Lactate de zinc où les cristaux sont mis à égoutter, les quantités de chlorure de calcium ou de Lactate de chaux qu'ils peuvent obtenir, sont dès lors insignifiantes, et il suffit d'une ou deux dissolutions suivies de cristallisation pour obtenir le Lactate de zinc très-pur.

§ 7. — Préparation par double décomposition d'un sel de zinc par le Lactate de potasse.

Nous allons parler d'un troisième mode de préparation du Lactate de zinc par double décomposition, assez avantageux en raison de la pureté du produit obtenu, mais plus long que le précédent, car il se compose de deux opérations distinctes. La première consiste à transformer le Lactate de chaux en Lactate de potasse; la seconde à mettre en présence le Lactate de potasse obtenu, et de l'acétate de zinc pour obtenir du Lactate de zinc.

Pour préparer le Lactate de potasse, il suffit de précipiter une dissolution de Lactate de chaux par du carbonate de potasse; le carbonate de chaux se dépose, et le liquide contenant le Lactate de potasse est séparé par filtration. Il est bon d'employer un excès de carbonate de potasse et de laver soigneusement le précipité pour obtenir les dernières parties de Lactate soluble. Si l'on voulait préparer

du Lactate de potasse pur, il suffirait de saturer par l'acide lactique l'excès de carbonate de potasse, et après évaporation, le sel se présenterait en masses cristallines, déliquescentes et solubles dans l'alcool.

Au lieu d'opérer avec le carbonate de potasse, il serait possible de précipiter le Lactate de chaux par le carbonate de soude ; on obtiendrait ainsi un Lactate de soude en masses cristallines, déliquescentes et solubles dans l'alcool. Ce sel est susceptible de résister sans décomposition à une température assez élevée ; en fait de sels formés par des acides organiques, il n'y a guère que l'acétate de soude qui jouisse également de cette propriété.

Pour la préparation du Lactate de zinc, il n'est pas nécessaire d'employer du Lactate de potasse pur, il suffit de prendre le liquide contenant à la fois du Lactate et du carbonate de potasse, provenant de la précipitation du Lactate de chaux. En le versant à froid, en excès, dans une dissolution concentrée d'acétate de zinc, l'on obtient un précipité de Lactate et de carbonate de zinc qu'on laisse bien égoutter. Si l'on traite ce mélange par l'eau distillée, bouillante, et qu'on opère la filtration à chaud, l'on sépare facilement le carbonate insoluble du Lactate de zinc, qui demeure en solution et cristallise par évaporation et concentration.

Pour cette préparation, on peut se servir de Lactate de potasse ou de Lactate de soude ; le premier sel est pourtant préférable, car l'acétate de potasse qui se forme pendant la réaction est beaucoup plus soluble que l'acétate de soude.

Des trois procédés de préparation par double décomposition, ce dernier est le meilleur. Le Lactate de zinc qui doit être employé à l'intérieur est obtenu dans un grand état de pureté ; il n'y a plus à craindre ni le sulfate ni le chlorure de zinc, ces deux sels aux propriétés émétiques si prononcées. Si l'on a pris soin, dans les deux préparations successives, d'employer le carbonate de potasse et le Lactate en excès, on est forcément débarrassé de toute trace d'un sel de zinc autre que le Lactate. Ce procédé présente donc des avantages analogues à ceux que nous avons signalés précédemment, lorsque nous parlions de la préparation du Lactate de zinc par l'acide lactique obtenu au moyen de l'acide oxalique.

§ 8. — Préparation du Lactate de zinc par le Lactate de fer.

Le Lactate de chaux, d'un emploi nul en médecine, ne se trouve pas dans toutes les pharmacies ; nous indiquerons, pour transformer le Lactate de fer en Lactate

de zinc, le procédé suivant, qui n'est autre que l'application de celui que nous venons de décrire.

Il consiste à prendre d'une part :

Lactate de fer.	1 partie
Eau.	4 à 5 parties.

Le Lactate de fer est dissous ou mis en suspension dans l'eau.

D'autre part :

Carbonate de potasse. . . .	1 partie
Eau.	2 à 3 parties.

Cette seconde dissolution opérée, on réunit les liqueurs, et la double décomposition s'opère.

Après avoir porté le mélange à l'ébullition, l'on sépare par filtration le carbonate de fer insoluble du Lactate de potasse qui reste en dissolution avec l'excès de carbonate employé, et l'on continue l'opération comme nous l'avons dit précédemment.

Dans le cas où l'on serait pressé et où l'on voudrait obtenir assez promptement du Lactate de zinc pur, la solution de Lactate mélangé de carbonate de potasse une fois obtenue, on décompose exactement ce dernier sel par de l'acide acétique faible ajouté goutte à goutte; le liquide ne contenant plus que du Lactate et une minime quantité d'acétate de potasse, on l'évapore et on l'amène à un degré de concentration assez élevé. En prenant, d'un autre côté, une solution d'acétate de zinc très-concentrée et en mélangeant les deux liquides, on obtient un précipité abondant de Lactate de zinc. La partie liquide, à son tour, est évaporée à peu près à siccité. La masse cristalline et le précipité étant traités par l'alcool, tous les sels étrangers, le Lactate de potasse, l'acétate de potasse et l'acétate de zinc seront dissous, et la partie insoluble constituera le Lactate de zinc. Soit donc qu'on ait employé le Lactate de potasse ou l'acétate de zinc en excès, on ne pourra obtenir qu'un Lactate de zinc parfaitement pur, qu'une courte exposition à l'étuve suffira pour dessécher.

§ 9. — Propriétés chimiques.

Le Lactate de zinc est peu soluble dans l'eau à la température ordinaire; il exige, en effet, pour se dissoudre, une quantité de liquide égale à soixante fois environ son propre poids.

Ce sel est, au contraire, assez soluble dans l'eau chaude; car, à la température de 100°, la quantité de liquide nécessaire pour le dissoudre est dix fois moindre qu'à froid.

De cette grande différence de solubilité résulte la possibilité d'obtenir ce sel par double décomposition, sans risquer d'en perdre beaucoup dans le liquide surnageant, et la facilité avec laquelle on obtient sa cristallisation.

Le Lactate de zinc est insoluble dans l'alcool; cette propriété peut être mise à profit, comme nous l'avons vu, pour le séparer de l'acétate de même base. En traitant l'une par l'autre deux solutions alcooliques, l'une de Lactate de potasse, l'autre d'acétate de zinc, on obtient instantanément un précipité de Lactate de zinc.

Ce sel se présente généralement en petites plaques blanches formées de la réunion d'un grand nombre de petits cristaux prismatiques à 4 pans terminés par des sommets tronqués obliquement. Il est inodore, d'une saveur légèrement sucrée, puis styptique.

Le Lactate de zinc résiste sans éprouver de décomposition à une température de 200 à 210 degrés. Cette propriété se rencontre rarement dans les sels organiques; nous avons dit qu'elle appartenait également au Lactate de soude, qui peut supporter une chaleur plus élevée encore sans altération aucune.

Traité par la baryte, le Lactate de zinc est décomposé, l'oxyde de zinc est précipité et le Lactate de baryte reste en solution; cette propriété est mise à profit pour préparer ce dernier sel, et par suite l'acide lactique.

Le Lactate de zinc, indépendamment des propriétés dont nous venons de parler, et qui lui sont particulières, donne lieu aux diverses réactions qui caractérisent les sels de zinc. En raison du peu de solubilité de ce sel une solution de Lactate de zinc faite à froid n'en contient que des quantités extrêmement minimes et se comporte comme suit avec les réactifs les plus employés :

RÉACTIFS.	PRÉCIPITÉS.
Potasse, soude et ammoniaque.	Blanc, soluble dans un excès.
Carbonate de potasse et de soude.	Blanc, insoluble dans un excès.
Cyanure jaune de fer et de potassium.	Blanc, insoluble dans les acides.
Cyanure rouge de fer et de potassium.	Jaune sale.
Sulfures solubles.	Blanc instantané.
Acide sulfhydrique.	Blanc instantané.
Acide oxalique.	Blanc, cristallin, ne se déposant qu'après une agitation de quelques instants.
Oxalate d'ammoniaque.	Blanc, cristallin, se formant plus lentement que par l'acide oxalique.
Azotate de baryte.	Pas de précipité.
Azotate d'argent.	Pas de précipité.

Parmi ces diverses réactions nous ferons surtout remarquer celles de l'acide oxalique et de l'oxalate d'ammoniaque: la formation d'un précipité d'oxalate de zinc insoluble dans une solution aussi faible de Lactate de zinc, vient confirmer ce que nous avons dit sur les avantages qui résultent de l'emploi de l'acide oxalique pour extraire du Lactate de chaux l'acide lactique destiné à être transformé en Lactate de zinc.

La formule du Lactate de zinc peut être représentée par $Zn\,O, C^6 H^5 O^5, 3\,H\,O$.

Le Lactate de zinc est composé de :

Acide lactique.	54,54
Oxyde de zinc.	27,29
Eau.	18,17
Ensemble.	100.

§ 10. — Emploi médical.

Les propriétés médicales du Lactate de zinc, comme nous l'avons dit, ont été mises à profit dans le traitement de l'épilepsie par M. le docteur Herpin. Dans le plus grand nombre des cas, il a remplacé l'oxyde de zinc, qu'il employait précédemment, par le Lactate de même base ; et les observations qu'il a publiées sont venues donner la supériorité à ce dernier sel.

Dans les traitements par l'oxyde de zinc il avait été constaté que la plus grande partie de cette substance se retrouvait intacte dans les excréments. Il était difficile, du reste, qu'il en fût autrement, car les fleurs de zinc obtenues par sublimation en présence des liquides acides contenus dans l'estomac résistent à leur action sans subir une grande altération, et la partie qui peut se dissoudre est très-minime par rapport aux doses administrées.

L'oxyde de zinc à l'état d'hydrate ou le carbonate de zinc également hydraté pouvait présenter sur l'oxyde sublimé l'avantage d'une dissolution plus facile dans les mêmes liquides; mais les expériences faites ne fournirent pas des résultats assez concluants pour que l'oxyde hydraté remplacât celui préparé par voie sèche dans le traitement de l'épilepsie.

L'ammoniure de zinc fut également le sujet d'autres expériences comparatives; mais en présence d'un médicament d'une composition si peu constante, la préférence fut de nouveau acquise à l'oxyde de zinc.

Le Lactate de zinc se présentait sous les auspices les plus favorables; il avait pour lui stabilité de composition et solubilité; c'en était assez pour faire entrevoir à M. le docteur Herpin tout le parti qu'il pouvait en tirer. Après avoir reconnu que ce sel n'était en aucune façon émétique, il a pu l'administrer à des doses relativement très-élevées, égales, en effet, à la quantité d'oxyde de zinc qu'il faisait prendre à ses malades. Voici, du reste, ce que dit M. le docteur Herpin à ce sujet dans ses *Études sur le Lactate de zinc dans l'épilepsie*, p. 5 :

« J'ai suivi, dans l'administration du Lactate de zinc, la même marche que » dans celle de l'oxyde ; l'expérience m'a appris que, pour la plupart des anti- » épileptiques, la médication devait être continue et les doses progressivement » élevées jusqu'à un maximun facilement toléré, puis soutenues pendant un » temps plus ou moins long à ce taux jusqu'à la fin du traitement.

» Pour plus de clarté et de simplicité, j'indiquerai seulement la dose hebdo- » madaire, qui est partagée en 20 prises administrées au nombre de trois par » jour ou de 40 pilules à six par jour.

» Pour l'oxyde de zinc, j'ai donné dans mon ouvrage la dose initiale, la pro- » gression et le maximum suivants : première semaine, 3 grammes ; augmenter » chaque semaine d'un gramme : maximum, 15 grammes.

» Par prudence, pour le Lactate, j'ai commencé, dans les premiers mois où je » l'ai expérimenté, par la dose hebdomadaire de 1 gramme, et même de 50 centi- » grammes chez un enfant de deux ans; bientôt j'ai débuté par 1,50, 2 et

» 3 grammes. La progression ascendante a été presque toujours, comme pour » l'oxyde, de 1 gramme par semaine. Le maximum a été le plus souvent » 15 grammes soutenus pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois. »

Le Lactate de zinc est d'une administration des plus faciles. M. le docteur Herpin formule généralement ses ordonnances de la manière suivante :

1° En poudre :

Prenez : Lactate de zinc pulvérisé. . . . . 1 à 15 grammes.
Sucre de lait pulvérisé. . . . . 5 grammes.
Faites 20 poudres, — trois par jour.

2° En pilules :

Prenez : Lactate de zinc pulvérisé. . . . . 1 à 15 grammes.
Poudre de réglisse. . . . . Q. S.
Sirop de gomme. . . . .

On pourrait également administrer le Lactate de zinc sous forme de dragées ou de pastilles.

Pour terminer ce que nous avons à dire de l'emploi du Lactate de zinc, nous ne pouvons mieux faire que de citer les conclusions de M. le docteur Herpin.

« J'estime par l'ensemble des faits, autant qu'il est permis d'en juger en moins » de deux ans, que le Lactate est doué d'une efficacité au moins aussi grande » que l'oxyde.

» Mais les cas individuels, qui sont un moyen de comparaison plus sûr encore » que les faits généraux, donnent décidément au Lactate la supériorité. Dans plu- » sieurs de mes observations, où les malades ont pris successivement les deux » remèdes, les avantages du sel sur les fleurs de zinc sont démontrés d'une ma- » nière incontestable.

» Aussi, au point de vue des effets thérapeutiques, comme à celui des effets » physiologiques et toxiques, la substitution du Lactate de zinc à l'oxyde constitue » un progrès que je suis heureux d'ajouter à ceux que j'ai déjà fait faire au traite- » ment de l'épilepsie. »

Le Lactate de zinc n'est pas destiné à remplacer l'oxyde du même métal dans le seul traitement de l'épilepsie, il est appelé à le faire dans tous les cas où cet

oxyde est employé à l'intérieur. Il pourra entrer également dans la composition de collyres et d'autres médicaments externes. Il en sera du Lactate de zinc comme du Lactate de fer ; encore quelque temps, et nous en verrons l'emploi se généraliser. Nous ne saurions trop attirer sur ce produit l'attention des praticiens, et bientôt, nous l'espérons du moins, leurs recherches et leurs études, couronnées de succès, nous auront fait connaître les nouvelles applications réservées au Lactate de zinc.

Vu, bon à imprimer,

Le Directeur de l'École de pharmacie,
BUSSY.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cie, rue Racine, 26.